

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-263350

(43)Date of publication of application : 13.10.1995

(51)Int.Cl.

H01L 21/205  
G05D 7/06  
H01L 21/02

(21)Application number : 06-049509

(71)Applicant : FUJITSU LTD  
FUJITSU TOHOKU ELECTRON:KK

(22)Date of filing : 18.03.1994

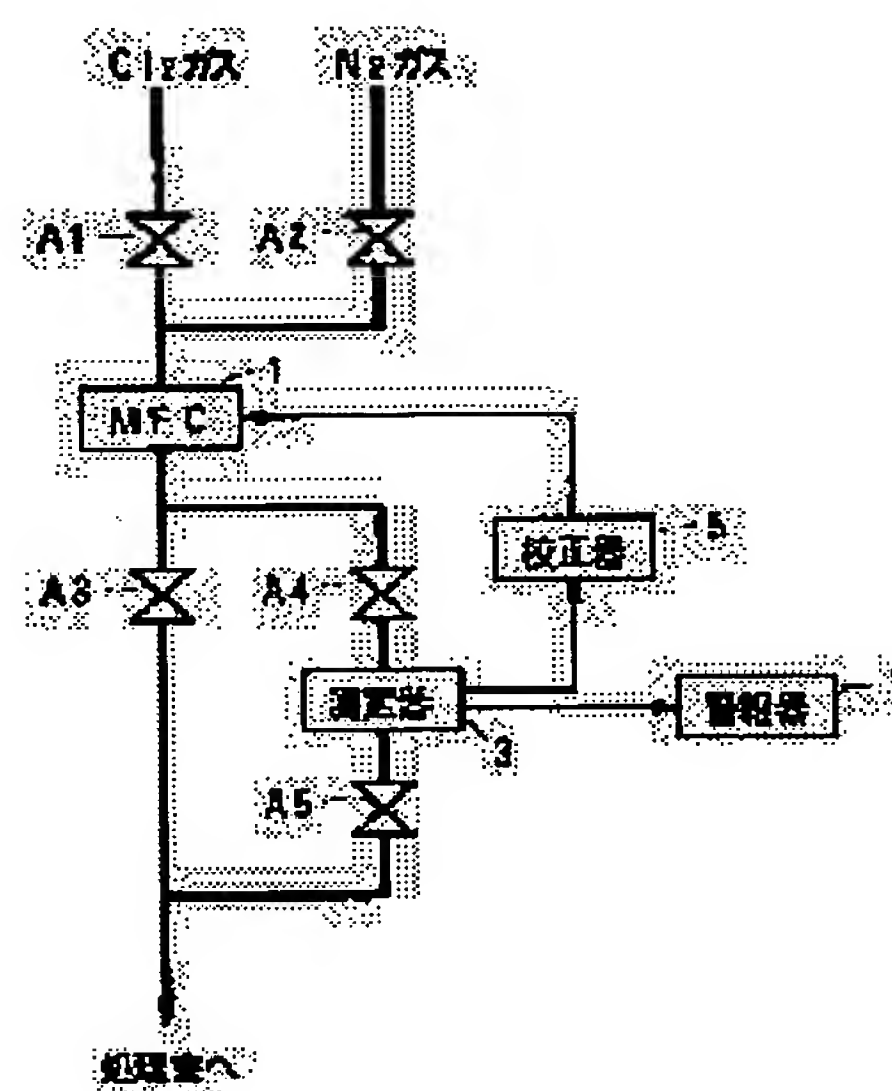
(72)Inventor : SUGAWARA TOMOYUKI

## (54) MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent the occurrence of process troubles caused by the flow rate of a process gas by automatically calibrating a flow rate error against a specific flow rate value of the process gas even when the performance of a mass flow controller is deteriorated.

**CONSTITUTION:** In a semiconductor manufacturing method in which the flow rate of a process gas is controlled by means of a mass flow rate controller 1, a measuring instrument measures the output flow rate of the controller 11 before starting a manufacturing process and a calibrating device 5 calibrates the output flow rate of the controller 1 within a prescribed error range against a specific value. In case the output flow rate of the controller 1 does not fall within the prescribed error range even when the calibration is performed by a prescribed number of times with the measuring instrument 3 and calibrating device 5, an alarm 7 outputs a warning.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-263350

(43) 公開日 平成7年(1995)10月13日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/205				
G 0 5 D 7/06	Z			
H 0 1 L 21/02	Z			

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-49509

(22) 出願日 平成6年(1994)3月18日

(71) 出願人 000005223  
富士通株式会社  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
(71) 出願人 390014502  
株式会社富士通東北エレクトロニクス  
福島県会津若松市門田町工業団地4番地  
(72) 発明者 菅原 朋幸  
福島県会津若松市門田町工業団地4番地  
株式会社富士通東北エレクトロニクス内  
(74) 代理人 弁理士 石川 泰男

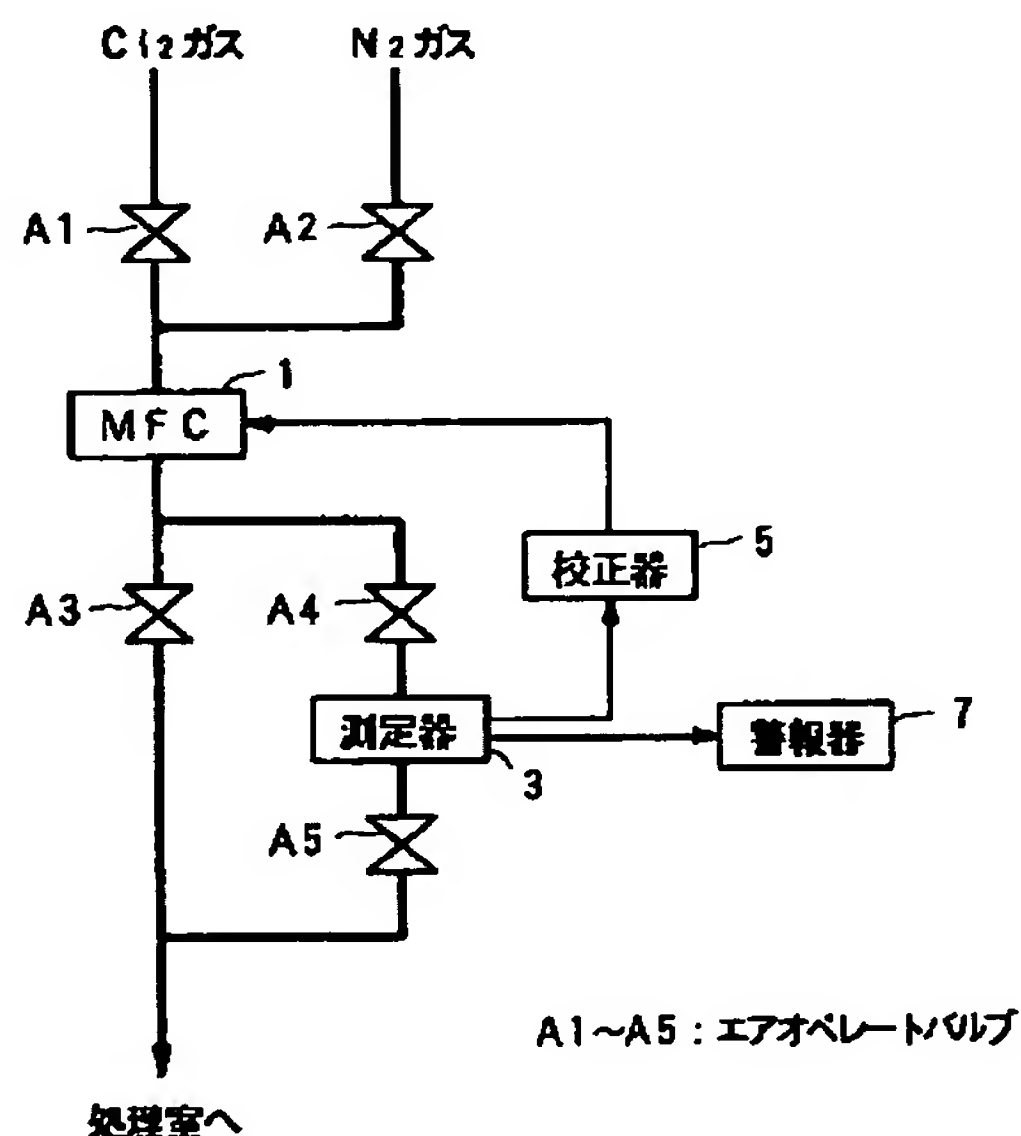
(54) 【発明の名称】 半導体製造方法

(57) 【要約】

【目的】 マスフローコントローラの性能低下時にも、ガス流量の規定値に対する流量誤差を自動的に校正して、ガス流量が起因するプロセストラブルを未然に防止する。

【構成】 マスフローコントローラ1によりプロセスガス流量を制御する半導体製造方法において、製造処理前に、マスフローコントローラ1の出力流量を測定器3により測定し、測定器3の測定結果に基づき、マスフローコントローラ1の流量を校正器5により規定値に対して所定誤差範囲内に校正し、測定器3及び校正器5による所定回数の校正の結果、所定の誤差範囲に収まらない場合には警報器7により警告を出力するように構成する。

本発明の半導体製造方法の構成図



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 マスフローコントローラ（１）によりプロセスガス流量を制御する半導体製造方法において、製造処理前に、前記マスフローコントローラ（１）の出力流量を測定し、前記出力流量の測定結果に基づき、前記マスフローコントローラ（１）の流量を規定値に対して所定誤差範囲内に校正することを特徴とする半導体製造方法。

【請求項 2】 前記出力流量の測定結果は、不活性ガスを使用して行うことを特徴とする請求項 1 に記載の半導体製造方法。

【請求項 3】 前記出力流量の測定結果及び前記出力流量の所定回数の校正の結果に基づいて判断し、所定の誤差範囲に収まらない場合には警告を出力することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の半導体製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、マスフローコントローラ（以下、MFC と略記する）を用いてプロセスガス流量を制御する半導体製造方法に関し、特に、MFC の性能低下時にも、ガス流量の規定値に対する流量誤差を自動的に校正して、ガス流量が起因するトラブルを未然に防止しうる半導体製造方法に関する。

【0002】多くのプロセスガスを使用する半導体製造方法において、ガス流量の正確さは、非常に重要度が高く、規定値に対して所定の誤差範囲を超えた場合には、即座にプロセストラブルにつながる。そのため、歩留り向上が求められる近年の半導体プロセスにおいては、ガス流量が起因するトラブルを未然に防止する必要がある。

【0003】

【従来の技術】従来の半導体製造方法においては、プロセスガス流量の制御はMFCによって行われ、ガス流量の規定値に対する誤差については、そのMFCの性能のみに依存していた。

【0004】ところが、デポの付着や、長期使用によるMFCの性能低下が起きれば、ガス流量が規定値の誤差範囲を越え、プロセストラブルを引き起こす原因となっていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従って、MFCの性能が低下した場合にも、ガス流量を規定値の所定誤差範囲内に収めるには、定期的にMFCの点検及び校正を行うしか方法がなく、突発的なMFCの故障が起きた場合等では、プロセストラブルが発見されて初めて、ガス流量の異常が分かるといった問題を生じていた。

【0006】本発明は、上記問題点を解決するもので、その目的は、MFCの性能低下時にも、ガス流量の規定値に対する流量誤差を自動的に校正して、ガス流量が起因するプロセストラブルを未然に防止する半導体製造方

法を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明の第 1 の特徴の半導体製造方法は、図 1 に示す如く、マスフローコントローラ 1 によりプロセスガス流量を制御する半導体製造方法において、製造処理前に、前記マスフローコントローラ 1 の出力流量を測定器 3 により測定し、前記測定器 3 の測定結果に基づき、前記マスフローコントローラ 1 の流量を校正器 5 により規定値に対して所定誤差範囲内に校正するように構成する。

【0008】また、本発明の第 2 の特徴の半導体製造方法は、請求項 1 に記載の半導体製造方法において、前記測定器 3 は、不活性ガスを使用して測定する。更に、本発明の第 3 の特徴の半導体製造方法は、請求項 1 または 2 に記載の半導体製造方法において、前記測定器 3 及び前記校正器 5 による所定回数の校正の結果、所定の誤差範囲に収まらない場合には警報器 7 により警告を出力するように構成する。

【0009】

【作用】本発明の第 1 の特徴の半導体製造方法では、図 1 に示す如く、製造処理前に、マスフローコントローラ 1 の出力流量を測定器 3 により測定し、該測定結果に基づき、校正器 5 によって自動的にまたは半手動的に、マスフローコントローラ 1 の流量を規定値に対して所定誤差範囲内に校正するようにしている。

【0010】また、本発明の第 2 の特徴の半導体製造方法では、測定器 3 によるマスフローコントローラ 1 の出力流量の測定に際しては、不活性ガスを使用することとし、測定器 3 自体のデポ付着による誤差の発生を防いでいる。

【0011】更に、本発明の第 3 の特徴の半導体製造方法では、測定器 3 及び校正器 5 による校正を所定回数行っても、所定の誤差範囲に収まらない場合には、警報器 7 により警告を出力することとし、その場合には、該マスフローコントローラ 1 を交換等する。

【0012】これにより、マスフローコントローラ 1 の性能低下時にも、ガス流量の規定値に対する流量誤差を自動的に校正して、ガス流量が起因するプロセストラブルを未然に防止することができる。

【0013】

【実施例】以下、本発明に係る好適な実施例を図面に基づいて説明する。図 1 に本発明の実施に使用される半導体製造装置の例を示す。

【0014】同図は真空装置のガスラインの構成図であり、この半導体製造方法は、プロセスガス流量を制御するマスフローコントローラ（以下、MFC と略記する）1 と、製造処理前に、MFC 1 の出力流量を測定する測定器 3 と、測定器 3 の測定結果に基づき MFC 1 の流量を規定値に対して所定誤差範囲内に校正する校正器 5

と、測定器 3 及び校正器 5 による所定回数の校正の結果、所定の誤差範囲に収まらない場合には警告を出力する警報器 7 とを具備している。また図中、A 1 ~ A 5 はエアオペレートバルブを表す。

【0015】本実施例は、C 1<sub>2</sub> ガスを用いたプロセスを想定しており、また、測定器 3 による MFC 1 の出力流量の測定に際しては、C 1<sub>2</sub> ガスをそのまま流したのでは、測定器 3 自体にデポ付着が発生し誤差を生じる可能性があるため、不活性ガスとして N<sub>2</sub> ガスを使用し、測定器 3 自体のデポ付着による誤差の発生を防いで

いる。  
【0016】本実施例では、予め規定誤差と校正回数 K を設定し、測定流量 x が規定誤差範囲内であれば正常とみなして製造処理を開始する。逆に、測定流量 x が規定誤差範囲外であれば、校正器 5 により MFC 1 のガス流量を自動的にまたは半手動的に校正する。但し、校正回数が設定値 K を越えても、測定流量 x が規定誤差範囲内に入らない場合は、流量異常とみなして警報器 7 によりアラームを表示する。

【0017】次に、図 2 に示すフローチャートを参照して、本実施例の校正処理手順を詳細に説明する。先ずステップ S 1 で、エアオペレートバルブ A 2, A 4, 及び A 5 を“開”とし、ステップ S 2 では、校正回数の計数カウンタ k を零にリセットしておく。

【0018】次にステップ S 3 で、MFC 1 を動作させて、MFC 1 によって流量制御された N<sub>2</sub> ガスを測定器 3 に供給し、ステップ S 4 で測定器 3 による測定を行う。ステップ S 5 では、MFC 1 のガス流量の測定値 x が規定誤差範囲内（ここでは、5 [%] 以内）であるかを判断し、規定誤差範囲内であれば“正常”である旨の表示を行って、製造処理を開始する。即ち、エアオペレートバルブ A 2, A 4, 及び A 5 を“閉”とし、エアオペレートバルブ A 1 及び A 3 を“開”として、C 1<sub>1</sub> ガスによる製造処理を開始する。

【0019】また、測定流量 x が規定誤差範囲外であればステップ S 6 に進む。ステップ S 6 では、校正回数の計数カウンタ k をインクリメントして、ステップ S 7 で設定された校正回数 K (= 2) に至ったか否かを判断す

る。設定校正回数に至っていない場合には、ステップ S 8 に進み、校正器 5 により MFC 1 のガス流量を自動的にまたは半手動的に校正する。

【0020】その後、ステップ S 3 に戻り、ステップ S 3 以降の処理を繰り返す。ステップ S 7 で設定値 K に至ったと判断され、設定された回数校正しても測定流量 x が規定誤差範囲内に入らない場合には、流量異常とみなして警報器 7 によりアラームを表示して校正操作を終了する。行うべき半導体製造処理は、該アラームが解除されない限り行うことはできない。

【0021】尚、以上の校正操作は常時行うわけにはいかないため、所定の製品処理数による単位毎に、または任意にオペレータの判断で行うようにする。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、製造処理前に、マスフローコントローラの出力流量を測定器により、例えば不活性ガスを使用して測定し、該測定結果に基づき校正器によって自動的にまたは半手動的にマスフローコントローラの流量を規定値に対して所定誤差範囲内に校正することとし、また、所定回数校正を行っても所定の誤差範囲に収まらない場合には、警報器 7 により警告を出力することとしたため、マスフローコントローラの性能低下時にも、ガス流量の規定値に対する流量誤差を自動的に校正して、ガス流量が起因するプロセストラブルを未然に防止し、歩留りを向上し得る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の半導体製造方法の構成図である。

【図 2】本発明における校正処理手順を説明するフローチャートである。

【符号の説明】

1…マスフローコントローラ (MFC)

3…測定器

5…校正器

7…警報器

A 1 ~ A 5…エアオペレートバルブ

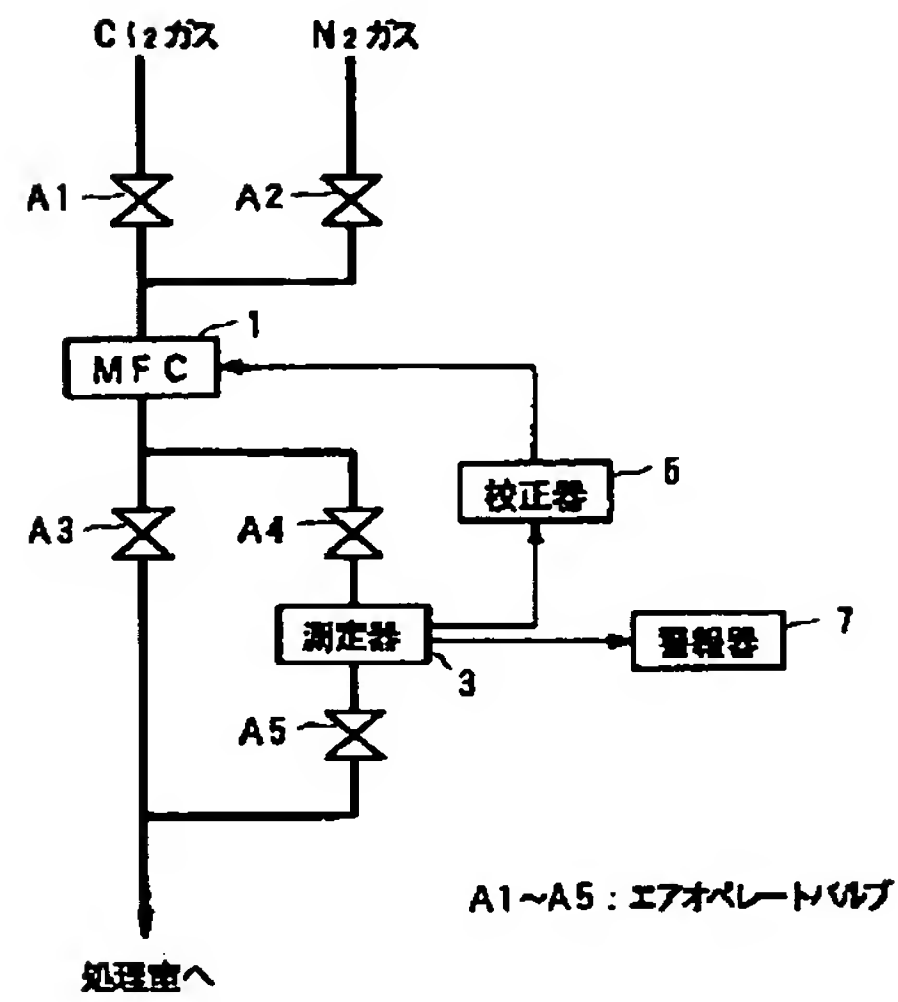
k…校正回数の計数カウンタ

x…MFC 流量測定値



【図1】

本発明の半導体製造方法の構成図



BEST AVAILABLE COPY

【図2】

本発明における校正処理手順を示すフローチャート

